动 物 学 研 究 2007, Aug. 28 (4): 337-343 CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853
Zoological Research

北京小龙门林场黄眉姬鹟的巢与巢址特征

王 宁，张雁云，郑光美*
（北京师范大学 生命科学学院，生物多样性与生态工程教育部重点实验室，北京 100875）

摘要：2003—2006 年，在北京小龙门林场共发现黄眉姬鹟（*Ficedula narcissina elisae*）巢 43 个。其中 34 巢筑于天然巢址：开放巢占 29.4%，位于树枝间（10 巢）；洞巢占 70.6%，位于树桩顶端凹坑中（10 巢）和树洞中（14 巢）。开放巢距地高度高于洞巢。黄眉姬鹟的主要营巢树种是棘皮桦（*Betula dahurica*）。在研究区内共悬挂了 100 个大洞口巢箱和 130 个小洞口巢箱，结果发现黄眉姬鹟只利用大洞口巢箱（9 巢），不利用小洞口巢箱。以巢为中心，取半径 6 m 的样方测量巢址的植被特征。对海拔、坡向、林冠郁闭度、乔木数量、乔木高、乔木胸径、枯树数量、树桩数量和林下郁闭度等变量进行主成分分析。结果表明，黄眉姬鹟的巢址具有乔木高大、林冠郁闭度高、多枯树和树桩等特征。黄眉姬鹟的繁殖成功率为 51.2%，天敌破坏是造成繁殖失败的主要原因。

关键词：黄眉姬鹟；巢址；主成分分析；繁殖成功率
中图分类号：Q9591.739；Q958.12 **文献标识码**：A **文章编号**：0254-5853(2007)04-0337-07

Nest and Nest-site of Narcissus Flycatcher in Xiaolongmen Forestry, Beijing

WANG Ning, ZHANG Yan-yun, ZHENG Guang-mei*
(*Ministry of Education Key Laboratory for Biodiversity Sciences and Ecological Engineering, College of Life Sciences, Beijing Normal University, Beijing 100875, China*)

Abstract: During 2003-2006, forty-three nests of Narcissus Flycatcher (*Ficedula narcissina elisae*) were found in Xiaolongmen Forestry, Beijing. Among the 43 nests, nine nests were found in nest boxes while other 34 nests were constructed both on open sites (29.4%) and in holes (70.6%). The 10 open nests were weaved between several upward twigs, and the 24 hole-nests were built in hollows, trunks or on stumps. Open nests had larger height above ground than the hole-nests. Narcissus Flycatchers only used the nest boxes with big entrances. The majority of nest trees were *Betula dahurica*. Vegetation characteristics of nest sites were measured in the samples around the nests with a radius of 6 m. According to the result of Principle Component Analysis on the variables describing the nest-site characteristics, the forest with big trees and abundant stumps provided appropriate nest sites for Narcissus Flycatchers. Of the 43 nests we found, 22 (51.2%) were successful, those that failed were destroyed by predators.

Key words: Narcissus Flycatcher; Nest sites; Principle component analysis; Breeding success rate

黄眉姬鹟（*Ficedula narcissina*）隶属于雀形目（Passeriformes）鹟科（Muscicapidae），有 *narcissina*，*owstoni* 和 *elisae* 等 3 个亚种。其中 *elisae* 仅繁殖于中国华北山地，在中南半岛、马来半岛等地越冬（Cheng，1987；Dickinson，2003；Zheng，2005）。迄今仅见有关其栖息地和食性等方面的简单记述（La Touch，1924；Shaw，1936；Wilder & Hubbard，1938；Zheng，1984；Cai，1988），繁殖生态学研究尚无报道。本文记述并分析了黄眉姬鹟 *elisae* 亚种的巢与巢址特征。

1 研究地区和方法

1.1 研究地区概况

野外工作于 2003—2006 年每年的 5—8 月在北

* 收稿日期：2007-02-15；接受日期：2007-05-11
基金项目：国家自然科学基金资助项目（30170115）
* 通讯作者（Corresponding author），E-mail：zhenggm@bnu.edn.cn

京市门头沟区小龙门林场进行。小龙门林场（40°00′—40°02′ N，115°26′—115°30′ E）距北京市区114 km，地处太行山脉北段，海拔1 000—1 763 m，面积705.4 hm²，属于温带季风气候，年均温4.8℃，年均降水量约500—700 mm。主要植被为次生落叶阔叶林和人工针叶林，阔叶林的主要树种有山杨（*Populus davidiana*）、青杨（*P. cathayana*）、绢柳（*Salix viminalis*）、黄花柳（*S. caprea*）、核桃楸（*Juglans mandshurica*）、白桦（*Betula platyphylla*）、棘皮桦（*B. dahurica*）、蒙古栎（*Quercus mongolica*）和元宝槭（*Acer truncatum*）等，针叶林的主要树种有华北落叶松（*Larix principis-rupprechtii*）、日本落叶松（*L. kaempferi*）和油松（*Pinus tabulaeformis*）等。研究区内山沟沟底宽约10—60 m，山坡坡度约30—60°。多数山沟里没有永久性水源，只有雨季（5—9月）在沟底形成一些溪流和水坑。多数山沟里沟底有小路从沟口通向沟顶，旅游、挖草药、采野菜、捡蘑菇等人为活动较为频繁。黄眉姬鹟 *elisae* 亚种在研究区内为夏候鸟，每年5月初迁来，9月初离开。

1.2 研究方法

1.2.1 寻找鸟巢和悬挂巢箱 每年5—7月，对研究区内的11条山沟进行调查，通过追踪亲鸟的繁殖行为寻找鸟巢。2004和2005年每年的2—3月，在研究区内悬挂了2种洞口大小不同的木板巢箱：大洞口巢箱100个，洞口长方形，直径8.5 cm×9 cm；小洞口巢箱130个，洞口圆形，直径3.5 cm。两种巢箱的内部空间尺寸都是8.5 cm×8.5 cm×17.5 cm。在沟底和两侧山坡下部的阔叶林内每隔70—80 m悬挂1个巢箱，巢箱距地面2—4 m。

1.2.2 巢址测量 于繁殖期后，测量巢的海拔（m）、坡向（北偏东角度）和距地高度（m），记录营巢树种。以巢为中心，取半径6 m的样方（面积113.04 m²）描述巢址的植被特征（Colin et al, 1992）。在每个样方内测量并计算以下数据：林冠郁闭度（%），乔木数量（样方内的乔木棵数），乔木高（m，样方内所有乔木的平均高度），乔木胸径（cm，样方内所有乔木的平均胸径），枯树数量（样方内的枯树棵数），树桩数量（样方内的树桩棵数），林下郁闭度（在距地1 m、2 m和3 m处分别测量林下植物的郁闭度，取三者均值代表林下郁闭度）。

1.2.3 数据统计 用SPSS for Windows 11.0软件统计数据。用Kolmogorov-Smirnov检验考察数据是否符合正态分布，正态分布的数据用单因素方差分析（One-way ANOVA）进行多组间比较，用Levene检验确定方差的齐次性，在方差相等的情况下用LSD（Least-significant difference）方法进行多重比较，在方差不相等的情况下用Tamhane's T2检验进行多重比较。用χ^2检验比较各营巢类型的繁殖成功率是否有显著差异。对巢址特征变量进行主成分分析，提取特征值大于1的成分作为主成分。重复利用的巢址其特征只统计1次，但繁殖成功或失败分别统计。数据用平均值±标准误（最大值—最小值，样本数）的形式表示。

2 研究结果

2.1 巢的特征和巢址多样性

共发现黄眉姬鹟 *elisae* 亚种的巢43个。巢呈碗状，近圆形，内径（5.3±0.1）cm（4.1—6.0 cm，$n=37$），巢深（3.4±0.1）cm（2.5—4.5 cm，$n=37$）。巢外壁主要由苔藓构成，掺有桦树皮，有时底部垫有桦树花序；内壁主要由杨树皮纤维和藤本植物卷须构成，有时掺有少量兽毛。在筑于天然巢址的34巢中，有10巢（29.4%）为开放式，筑于树枝间；有24巢（70.6%）置于洞内，分别是：树桩顶端凹坑中10巢，树洞中14巢。不同类型的巢距地高度差异显著（单因素方差分析，$F_{2,27}=12.60$，$P<0.001$，表1），树枝间的巢距地高度显著高于树桩巢和树洞巢（Tamhane's T2检验，$P<0.05$），树桩巢和树洞巢距地高度差异不显著（Tamhane's T2检验，$P>0.05$）。树枝间的巢都在活树上（图1a），其中8个在乔木上，2个在灌木上。树桩顶端凹坑中的巢上方暴露（图1b），凹坑深（12.0±5.1）cm（3—57 cm）。14个树洞巢中有3个树洞被重复利用：1个被利用3次，2个各被利用2次。在被利用的10个树洞中，4个在活树上，6个在枯树上；8个洞口向北，2个洞口向南。树洞巢的洞口长径（17.7±6.2）cm（5—72 cm），短径（6.8±0.5）cm（4—8 cm），洞内径（8.6±0.6）cm（6—12 cm），洞口距洞底（11.7±4.2）cm（1—42 cm），巢上方和侧面部分暴露（图1c）。在大洞口巢箱中发现9巢，利用率9%，小洞口巢箱的利用率为0。

黄眉姬鹟的营巢树种有9种（表2）。其中以棘皮桦最多（43.3%，$P=0.000$），其次是黄花柳

表 1　黄眉姬鹟的巢址特征

Tab. 1　Nest-site characteristics of Narcissus Flycatcher

巢址类型 Nest sites	树枝间 Between upward twigs	树桩顶端凹坑 Hollows on stumps	树洞 Holes in trunks
巢数 Number of nests	10	10	10[1]
巢距地高度 Height of nests above the ground（m）	4.0 ± 0.6（1.5—8.0）	1.3 ± 0.2（0.4—2.3）	1.6 ± 0.4（0.6—4.5）
营巢树高 Height of nest trees（m）	6.4 ± 1.0（1.7—11）	1.3 ± 0.2[2]（0.4—2.5）	6.6 ± 1.1（2—13）
营巢树胸径 Diameter at breast height of nest trees（cm）	17.5 ± 3.8[3]（6—40）	13.3 ± 1.4[4]（9—25）	17.4 ± 2.1（13—35）

[1]重复利用的巢址只统计 1 次（The reused nest sites were counted only once）；[2]树桩高度（Height of the stumps）；[3]不包括灌木（Shrubs were not included）；[4]树桩顶端断面直径（Diameter of the top section of stumps）。







图 1　黄眉姬鹟位于树枝间（a）、树桩顶端凹坑（b）、树洞中（c）的巢

Fig. 1　Three kinds of nests for Narcissus Flycatcher's with eggs between several upward twigs（a），on the top of a stump（b），in a hollow of trunk（c）

表 2　黄眉姬鹟的营巢树种[1]

Tab. 2　Nest tree species of Narcissus Flycatcher[1]

营巢树种 Nest tree species	巢址类型 Nest sites			
	树枝间 Between upward twigs	树桩顶端凹坑 Hollows on stumps	树洞 Holes in trunks	总数 Total
油松 *Pinus tabulaeformis*	2	—	—	2
黄花柳 *Salix caprea*	—	3	2	5
核桃楸 *Juglans mandshurica*	—	1	1	2
白桦 *Betula platyphylla*	—	1	1	2
棘皮桦 *B. dahurica*	4	4	5	13
毛榛[2] *Corylus mandshurica*	1	—	—	1
春榆 *Ulmus propinqua*	2	—	—	2
元宝槭 *Acer truncatum*	—	1	1	2
六道木[2] *Abelia biflora*	1	—	—	1
总数 Total	10	10	10	30

[1] 重复利用的巢址只统计 1 次（The reused nest sites were counted only once）；[2] 灌木（Shrubs）；—未发现（Unfound）。

（16.7%）。树枝间的巢位于棘皮桦、油松、春榆（*Ulmus propinqua*）、毛榛（*Corylus mandshurica*）和六道木（*Abelia biflora*）上；树桩巢和树洞巢位于棘皮桦、黄花柳、核桃楸、白桦和元宝槭上。

2.2　巢址特征主成分分析

对海拔、坡向、林冠郁闭度、乔木数量、乔木高、乔木胸径、枯树数量、树桩数量和林下郁闭度等 9 个巢址特征变量进行主成分分析的结果显示，前 3 个成分的特征值大于 1，提取为主成分，这 3 个主成分的方差对总方差的累计贡献率为 64.198%（表 3）。变量的载荷矩阵显示（表 4），乔木胸径、乔木数量和乔木高在主成分 1 上的载荷最大，乔木数量的载荷为负值，乔木胸径和乔木高的载荷为正值，把主成分 1 命名为乔木因子，反映了乔木高大而密度低的特征。林下郁闭度和林冠郁闭度在主成分 2 上的载荷最大，林下郁闭度的载荷为负值，林冠郁闭度的载荷为正值，将主成分 2 命名为郁闭度因子，反映了林冠郁闭度高、林下郁闭度低的特征。枯树数量和树桩数量在主成分 3 上的载荷最大，都为正值，将主成分 3 命名为枯树和树桩数量因子，反映了枯树和树桩数量多的特征。将上述结果归结为表 5。

表 3 黄眉姬鹟巢址特征主成分分析结果

Tab. 3 Principle component analysis on nest-site characteristics of Narcissus Flycatcher

成分 Components	特征值 Eigenvalues	贡献率(%) Ratio of contribution	累计贡献率(%) Cumulative ratio of contribution
1	2.774	30.824	30.824
2	1.638	18.205	49.029
3	1.365	15.169	64.198
4	0.920	10.226	74.423
5	0.690	7.664	82.088
6	0.543	6.036	88.124
7	0.472	5.241	93.365
8	0.403	4.479	97.844
9	0.194	2.156	100

表 4 黄眉姬鹟巢址特征主成分的载荷矩阵

Tab. 4 Principle component index matrix on nest-site characteristics of Narcissus Flycatcher

变量 Independent variables	主成分 Component 1	2	3
乔木胸径 Diameter at breast height of trees	**0.866**[1]	0.308	−0.057
乔木数量 Amount of trees per sample	**−0.731**	0.064	−0.151
乔木高 Height of trees	**0.676**	0.546	−0.008
海拔 Altitude	**0.635**	−0.364	0.216
坡向 Slope exposure[2]	**0.541**	−0.493	0.377
林下郁闭度 Undergrowth density	−0.281	**−0.634**	0.279
林冠郁闭度 Canopy density	−0.359	**0.608**	0.279
枯树数量 Amount of dead trees per sample	0.035	0.259	**0.728**
树桩数量 Amount of stumps per sample	−0.358	0.167	**0.682**

[1] 黑体表示最大载荷值(The maximum indices were in bold);

[2] 北偏东角度余弦值加 1(One plus the cosine value of the slope exposure azimuth)。

2.3 不同类型巢址的繁殖成功率

树枝间巢、树桩巢和树洞巢的繁殖成功率分别为 50.0%、60.0%和 42.9%,天然巢址的繁殖成功率为 50.0%,大洞口巢箱的繁殖成功率为 55.6%,黄眉姬鹟的总繁殖成功率为 51.2%。位于树枝间、树桩顶端凹坑中、树洞中和大洞口巢箱中的巢其繁殖成功率差异不显著(χ^2 检验,$\chi^2 = 0.772$,$df = 3$,$P > 0.05$)。造成繁殖失败的主要原因是天敌破坏,其他造成繁殖失败的原因还有风雨破坏和亲鸟弃巢(表 6)。

3 讨 论

黄眉姬鹟 *elisae* 亚种的巢址多样性和黄眉姬鹟 *narcissina* 亚种相似,*narcissina* 亚种的巢位于树干或树桩的浅洞或裂缝中,也在树枝间(Dementiev & Gladkov,1968)。巢址多样性在姬鹟属其他种类中也有报道。Mitrus & Soóko(2004)报道了红喉姬鹟(*Ficedula parva*)的巢址有 3 种类型:树洞;树桩顶端凹坑;剥裂的树皮和树干之间。而灰蓝姬鹟(*Ficedula tricolor*)的巢位于土坎上(Wu,1986)或树干裂缝中(Jia et al,2003)。上述姬鹟巢址的多样性表现为同一种鸟既有开放巢也有洞巢。姬鹟属其他鸟类的巢址类型比较单一:有些种类仅有洞巢,例如斑姬鹟(*Ficedula hypoleuca*)、白领姬鹟(*F. albicollis*)和白眉姬鹟(*F. zanthopygia*)等;有些种类仅有开放巢,例如鸲姬鹟(*Ficedula mugimaki*)、白喉姬鹟(*F. monileger*)和黑棕姬鹟(*F. nigrorufa*)等。现将鹟科 7 属 37 种鸟的巢址类型总结在表 7 中,在 *Muscicapa*、*Ficedula*、*Cyanoptila* 和 *Culicicapa* 等属中,既有开放巢也有洞巢,而在 *Eumyias*、*Niltava* 和 *Cyornis* 等属中,几乎都是洞巢。在鹟科鸟类中,洞巢可能是比较进化的类型,它和开放巢一样,都是由苔藓、植物纤维和羽毛等编织的巢,并且卵壳表面具有斑纹,这些都显示其具有开放巢的祖征。与开放巢相比,

表 5 黄眉姬鹟的巢址特征主成分命名和变量组成

Tab. 5 Name and composition of principle components on nest-site characteristics of Narcissus Flycatcher

主成分[1] Principle components	载荷最大的变量 Independent variables with the largest index	Mean ± SE[2]	命名 Name of each components
1	乔木胸径 Diameter at breast height of trees (cm)	13.1 ± 0.7	乔木因子 Factor of trees
	乔木数量 Amount of trees per sample	14.2 ± 1.4	
	乔木高 Height of trees (m)	7.1 ± 0.3	
2	林下郁闭度 Undergrowth density (%)	28.0 ± 1.6	郁闭度因子 Factor of foliage density
	林冠郁闭度 Canopy density (%)	60.7 ± 1.8	
3	枯树数量 Amount of dead trees per sample	1.0 ± 0.2	枯树和树桩数量因子 Factor of dead trees and stumps abundance
	树桩数量 Amount of stumps per sample	0.7 ± 0.2	

[1] 按特征值从大到小排序,见表 3(Descending sort by eigenvalues, see Tab. 3);[2] 按变量载荷的绝对值从大到小排序,见表 4(Descending sort by absolute value of index, see Tab. 4)。

表 6　黄眉姬鹟的繁殖成功率和失败原因[1]

Tab. 6　Breeding success of Narcissus Flycatcher and the cause of failure[1]

巢址类型 Nest sites	树枝间 Between upward twigs	树桩顶端凹坑 Hollows on stumps	树洞 Holes in trunks	大洞口巢箱 Nest boxes	总数 Total
繁殖成功 Fledged successfully	5	6	6	5	22
天敌捕食 Destroyed by predators	4	4	7	2	17
风雨破坏 Destroyed by storms	1	—	1	—	2
亲鸟弃巢 Abandoned by parents	—	—	—	2	2
总数 Total	10	10	14	9	43
繁殖成功率 Breeding success（%）	50.0	60.0	42.9	55.6	51.2

[1] 重复利用的巢址分别统计（The reused nest sites were analyzed separately）；—未发现（Unfound）。

表 7　鹟科部分鸟类的巢址类型

Tab. 7　Nest sites of some Muscicapidae birds

种名 Species	巢址 Nest sites			
	洞巢 Hole nest		开放巢 Open nest	
	土地、岩石或建筑物的坑洞或裂缝 Holes or crevices in slopes, rocks and buildings	树洞、树皮裂缝或树桩顶端凹坑 Holes or crevices in trunks, hollows on stumps	树枝间 Between twigs	土地、岩石或建筑物表面 On ground, surface of rocks and buildings
斑鹟 *Muscicapa striata*	Baker, 1922–1930; Dementiev & Gladkov, 1968; Kirby et al, 2005	Dementiev & Gladkov, 1968; Kirby et al, 2005	Dementiev & Gladkov, 1968; Kirby et al, 2005	Dementiev & Gladkov, 1968; Kirby et al, 2005
灰纹鹟 *M. griseisticata*	—[1]	—	Fu et al, 1984	—
乌鹟 *M. sibirica*	—	Baker, 1922–1930	Baker, 1922–1930; Dementiev & Gladkov, 1968; Zhao, 1985	—
北灰鹟 *M. davurica*	—	—	Baker, 1922–1930; Dementiev & Gladkov, 1968; Fu et al, 1984; Zhao, 1985	—
栗尾鹟 *M. ruficauda*	—	—	Baker, 1922–1930	—
褐胸鹟 *M. muttui*	—	Baker, 1922–1930	Baker, 1922–1930	—
棕尾褐鹟 *M. ferruginea*	—	Baker, 1922–1930	Baker, 1922–1930	—
斑姬鹟 *Ficedula hypoleuca*	Dementiev & Gladkov, 1968	Dementiev & Gladkov, 1968; Czeszczewik & Walankiewicz, 2003	—	—
白领姬鹟 *F. albicollis*	—	Dementiev & Gladkov, 1968; Maurizio, 1987; Mitrus et al, 1996; Mitrus, 2004	—	—
白眉姬鹟 *F. zanthopygia*	Li, 1985	Dementiev & Gladkov, 1968; Fu et al, 1984; Zheng, 1984; Li, 1985; Zhao, 1985; Cai, 1987; Wildlife Institute of Heilongjiang Province, 1992; Gao, 2004	—	—
黄眉姬鹟 *F. narcissina*	—	Dementiev & Gladkov, 1968	Dementiev & Gladkov, 1968	—
鸲姬鹟 *F. mugimaki*	—	—	Dementiev & Gladkov, 1968; Fu et al, 1984	—
锈胸蓝姬鹟 *F. hodgsonii*	Baker, 1922–1930	Baker, 1922–1930	—	—
橙胸姬鹟 *F. strophiata*	—	Baker, 1922 – 1930; The Comprehensive Scientific Expedition to Qinghai-Xizang Plateau, Academia Sinica, 1983	—	—

（续下表）

（接上表）

种名 Species	巢址 Nest sites			
	洞巢 Hole nest		开放巢 Open nest	
	土地、岩石或建筑物的坑洞或裂缝 Holes or crevices in slopes, rocks and buildings	树洞、树皮裂缝或树桩顶端凹坑 Holes or crevices in trunks, hollows on stumps	树枝间 Between twigs	土地、岩石或建筑物表面 On ground, surface of rocks and buildings
红喉姬鹟 *F. parva*	Baker, 1922–1930	Dementiev & Gladkov, 1968; Mitrus & Soóko, 2004; Gao, 2004	Dementiev & Gladkov, 1968	—
印巴姬鹟 *F. subrubra*	Baker, 1922–1930			
棕胸蓝姬鹟 *F. hperythra*	Baker, 1922–1930	Baker, 1922–1930	—	—
白喉姬鹟 *F. monileger*	—	—	Baker, 1922–1930	Baker, 1922–1930
小斑姬鹟 *F. westermanni*	Baker, 1922–1930	Baker, 1922–1930	—	—
白眉蓝姬鹟 *F. superciliaris*	—	Baker, 1922–1930	—	—
灰蓝姬鹟 *F. tricolor*	Baker, 1922–1930	Baker, 1922–1930; Jia et al, 2003		Wu, 1986
黑棕姬鹟 *F. nigrorufa*	—	—	Baker, 1922–1930	Baker, 1922–1930
玉头姬鹟 *F. sappira*	Baker, 1922–1930	Baker, 1922–1930	—	—
白腹蓝鹟 *Cyanoptila cyanomelana*	Dementiev & Gladkov, 1968; Fu et al, 1984; Zhao, 1985	Baker, 1922–1930; Dementiev & Gladkov, 1968	—	Fu et al, 1984; Zhao, 1985
铜蓝鹟 *Eumyias thalassinus*	Baker, 1922–1930; Wu, 1986	Baker, 1922–1930	—	—
印度仙鹟 *E. albicaudata*	Baker, 1922–1930	Baker, 1922–1930	—	—
大仙鹟 *Niltava grandis*	Baker, 1922–1930	Baker, 1922–1930	—	—
小仙鹟 *N. macgrigoriae*	Baker, 1922–1930	Baker, 1922–1930	—	—
棕腹仙鹟 *N. sundara*	Baker, 1922–1930	—	—	—
白尾蓝仙鹟 *Cyornis concretus*	Baker, 1922–1930	—	—	—
白腹仙鹟 *C. pallipes*	—	Baker, 1922–1930	—	Baker, 1922–1930
淡颊仙鹟 *C. poliogenys*	Baker, 1922–1930	Baker, 1922–1930	—	—
纯蓝仙鹟 *C. unicolor*	Baker, 1922–1930	Baker, 1922–1930	—	—
蓝喉仙鹟 *C. rubeculoides*	Baker, 1922–1930	Baker, 1922–1930	—	—
山蓝仙鹟 *C. banymas*	Baker, 1922–1930	—	Wu, 1986	—
梯氏仙鹟 *C. ticklliae*	Baker, 1922–1930	Baker, 1922–1930	—	—
方尾鹟 *Culicicapa ceylonensis*	—	—	Baker, 1922–1930	Baker, 1922–1930; Li, 1985

—未发现（Unfound）。

洞巢能降低自然灾害，提高繁殖成功率。在小龙门林场，全为洞巢的白眉姬鹟的繁殖成功率高于黄眉姬鹟。当然，树洞的丰富度也成为影响姬鹟分布的重要因素。

黄眉姬鹟不同类型的巢址距地高度差异显著，树枝间巢的距地高度显著高于树桩巢和树洞巢，树桩和树洞巢的距地高度差异不显著。在树枝间、树桩顶端凹坑和树洞这 3 种类型的巢址中，树枝间巢的暴露程度相对最高，被天敌发现的概率可能最大，因而巢距地最高，可能使天敌（主要是啮齿类和蛇）难于接近，降低了暴露程度高带来的风险。Mitrus & Soóko（2004）发现红喉姬鹟 3 类隐蔽程度接近的巢（树洞，树桩顶端凹坑，剥裂的树皮和树干之间）距地高度差异不显著。

欧洲的斑姬鹟和红喉姬鹟的巢洞多数在活树上（Czeszczewik & Walankiewicz, 2003; Mitrus & Soóko, 2004）；斑姬鹟的巢洞开口方向没有明显偏向（Czeszczewik & Walankiewicz, 2003），红喉姬鹟的巢洞口多数向南（Mitrus & Soóko, 2004）。小龙门林场黄眉姬鹟的巢洞多数在枯树上，主要是由枝干断裂后腐朽形成的，所选的巢洞多数开口向北。在小龙门林场，白眉姬鹟的巢洞也多数在枯树上，主要来源是啄木鸟的旧洞，巢洞口也多数向北。

在欧洲，斑姬鹟、白领姬鹟和红喉姬鹟都在多种树上营巢，但对不同树种的利用率不同，利用率最高的树种通常是繁殖地中的优势树种（Czeszczewik & Walankiewicz, 2003; Mitrus, 2004; Mitrus & Soóko, 2004）。在小龙门林场，黄眉姬鹟在 9 种树上营巢，

以糠皮桦为主。糠皮桦是黄眉姬鹟栖息地中的优势树种（Wang et al，2006），断裂破损的桦木易腐朽（Zheng，1985），形成较多坑洞，为黄眉姬鹟提供了适宜的巢址。

致谢： 北京师范大学生命科学学院研究生张洁、孙　岳、董　路、李建强和周春发等协助进行野外工作，在此深表谢意！

参考文献：

Baker EC. 1922-1930. The Fauna of British India，Including Ceylon and Burma：Birds［M］. London：Taylor & Francis.

Cai QK. 1987. Birds of Beijing［M］. Beijing：Beijing Press.［蔡其侃. 1988. 北京鸟类志. 北京：北京出版社.］

Cheng TH. 1987. A Synopsis of Avifauna of China［M］. Beijing：Science Press.［郑作新. 1987. 中国鸟类区系纲要. 北京：科学出版社.］

Colin JB，Neil DB，David AH. 1992. Bird Census Techniques［M］. London：Academic Press.

Czeszczewik D，Walankiewicz W. 2003. Natural nest sites of the Pied Flycatcher Ficedula hypoleuca in a primeval forest［J］. *Ardea*，**91**（2）：221-229.

Dementiev GP，Gladkov NA. 1968. Birds of The Soviet Union［M］. Jerusalem：Isreal Program for Scientific Translations Ltd.

Dickinson E. 2003. The Howard and Moore Complete Checklist of The Birds of The World［M］. 3rd edition. London：Christopher Helm.

Fu TS，Gao W，Song YJ. 1984. Birds of The Changbai Mountains［M］. Changchun：Northeast Normal University Press.［傅桐生，高　玮，宋榆钧. 1984. 长白山鸟类. 长春：东北师范大学出版社.］

Gao W. 2004. The Ecology of Cavity-nesting Birds of Northeast China［M］. Changchun：Jilin Science and Technology Publishing House.［高　玮. 2004. 中国东北地区洞巢鸟类生态学. 长春：吉林科学技术出版社.］

Jia CX，Wang Z，Sun YH. 2003. Incubation rhythm of Slaty-blue Flycatcher［J］. *Sichuan Journal of Zoology*，**22**（4）：238-240.［贾陈喜，王　众，孙悦华. 2003. 灰蓝姬鹟的孵卵节律. 四川动物，**22**（4）：238-240.］

Kirby W，Black K，Pratt S，Bradbury R. 2005. Territory and nest-site habitat associations of Spotted Flycatchers *Muscicapa striata* breeding in central England［J］. *Ibis*，**147**（2）：420-424.

Li GY. 1985. Sichuan Fauna Economica：Birds［M］. Chengdu：Sichuan Science and Technology Publishing House.［李桂垣. 1985. 四川资源动物志：鸟类. 成都：四川科学技术出版社.］

Maurizio R. 1987. Aspects of the breeding biology of the Collared Flycatcher *Ficedula albicollis* in Bergell valley，SE Switzerland［J］. *Ornithologische Beobachter*，**84**（3）：207-217.

Mitrus C. 2004. No effect of age of males on reproductive success of the Collared Flycatcher *Ficedula albicollis*［J］. *Folia Zoologica*，**53**（3）：319-328.

Mitrus C，Socéko B. 2004. Natural nest sites of the Red-breasted Flycatcher *Ficedula parva* in a primeval forest［J］. *Acta Ornithologica*，**39**（1）：53-57.

Mitrus C，Walankiewicz W，Czeszczewik D，Jabłoński PM. 1996. Age and arrival date of Collared Flycatcher *Ficedula albicollis* males do not influence quality of natural cavities used［J］. *Acta Ornithologica*，**31**（2）：101-106.

Shaw TH. 1936. The Birds of Hopei Province［M］. Peiping：Fan Memorial Institute of Biology.

The Comprehensive Scientific Expedition to Qinghai-Xizang Plateau，Academia Sinica. 1983. The Avifauna of Xizang［M］. Beijing：Science Press.［中国科学院青藏高原综合科学考察队. 1983. 西藏鸟类志. 北京：科学出版社.］

Touch L. 1925-1934. A Handbook of The Birds of Eastern China［M］. London：Taylor & Francis.

Wang N，Zhang YY，Zheng GM. 2006. Home ranges and habitat vegetation characters in breeding season of Narcissus Flycatcher and Yellow-rumped Flycatcher［J］. *Journal of Beijing Normal University*（*Natural Science*），**42**（3）：295-299.［王　宁，张雁云，郑光美. 2006. 黄眉姬鹟和白眉姬鹟繁殖期的栖息地与活动区特征. 北京师范大学学报（自然科学版），**42**（3）：296-299.］

Wilder GD，Hubbard HW. 1938. Birds of Northeastern China［M］. Peking：Peking Nature History Bulletin.

Wildlife Institue of Heilongjiang Province. 1992. The Avifauna of Heilongjiang［M］. Beijing：China Forestry Publishing House.［黑龙江省野生动物研究所. 1992. 黑龙江省鸟类志. 北京：中国林业出版社.］

Wu ZK. 1986. The Avifauna of Guizhou［M］. Guiyang：Guizhou People's Publishing House.［吴志康. 1986. 贵州鸟类志. 贵阳：贵州人民出版社.］

Zhao ZJ. 1985. The Avifauna of Changbai Mountain［M］. Changchong：Jilin Science and Technology Publishing House.［赵正阶. 1985. 长白山鸟类志. 长春：吉林科学技术出版社.］

Zheng GM. 1984. Ecological distribution of birds in Beijing and its vicinity during summer［J］. *Chinese Zoological Research*，**5**（1）：29-40.［郑光美. 1984. 北京及其附近地区夏季鸟类的生态分布. 动物学研究，**5**（1）：29-40.］

Zheng GM. 2005. A Checklist on The Classification and Distribution of The Birds of China［M］. Beijing：Science Press.［郑光美. 2005. 中国鸟类分类与分布目录. 北京：科学出版社.］

Zheng WJ. 1983-2004. Sylva Sinica［M］. Beijing：China Forestry Publishing House.［郑万钧. 1983-2004. 中国树木志. 北京：中国林业出版社.］